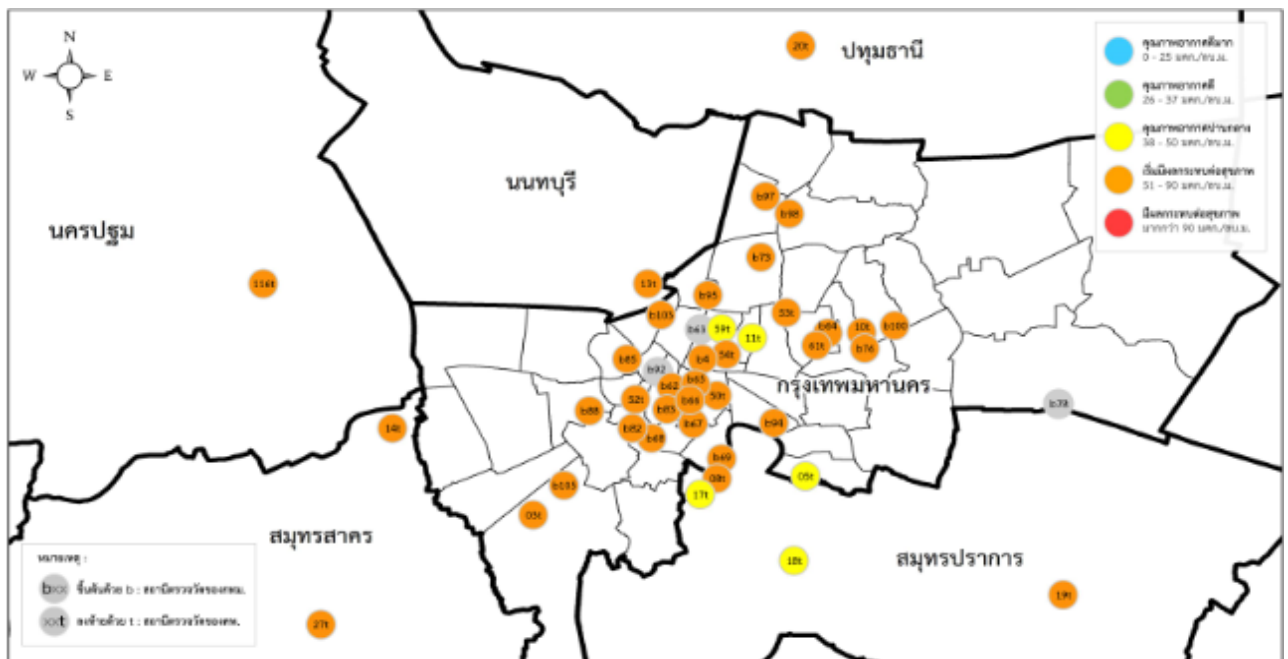


รายงานการเฝ้าระวังกัมมันตภาพรังสีและระดับรังสีในสิ่งแวดล้อมภายใต้สถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5}
ประจำเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากสภาวะอากาศที่ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือฝุ่น PM_{2.5} มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ 50 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่อเนื่อง) ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในหลายพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ในช่วงระหว่างปลายปี พ.ศ. 2561 จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562 (รูปที่ 1) และส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากปริมาณฝุ่นดังกล่าวนี้ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในฐานะหน่วยงานหลักของประเทศที่มีภารกิจในการเฝ้าระวัง ติดตาม และตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีและระดับรังสีในสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงผลกระทบทางรังสีที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนไทย ได้มีการเฝ้าระวังผลกระทบจากกัมมันตภาพรังสีในอากาศที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของฝุ่นละออง โดยได้มีการดำเนินการดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 07:00 น. (ข้อมูลจาก http://air4thai.pcd.go.th/report/PMMetroReport_2019-02-01.jpg)

หมายเหตุ PM_{2.5} เป็นฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 ไมครอน เกิดจากการเผาไหม้ทั้งจากยานพาหนะ กระบวนการอุตสาหกรรม การเผาวัสดุ การเกษตร ไฟป่า และสามารถเข้าถึงถุงลมในปอดได้ เป็นผลทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ และโรคปอดต่างๆ หากได้รับในปริมาณมาก หรือเป็นเวลานานจะสะสมในเนื้อเยื่อปอด ทำให้การทำงานของปอดเสื่อมประสิทธิภาพลง ทำให้หอบเหนื่อย มีอาการไอ

PM₁₀ คือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน เป็นฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 10 ไมครอน เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง การเผาในที่โล่ง กระบวนการอุตสาหกรรม การบด การโม่ หรือการทำให้เป็นผงจากการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องจากเมื่อหายใจเข้าไปสามารถเข้าไปสะสมในระบบทางเดินหายใจ

TSP (Total Suspended Particles) เป็นฝุ่นรวมทุกขนาด (ข้อมูลจาก http://air4thai.pcd.go.th/webV2/aqi_info.php)

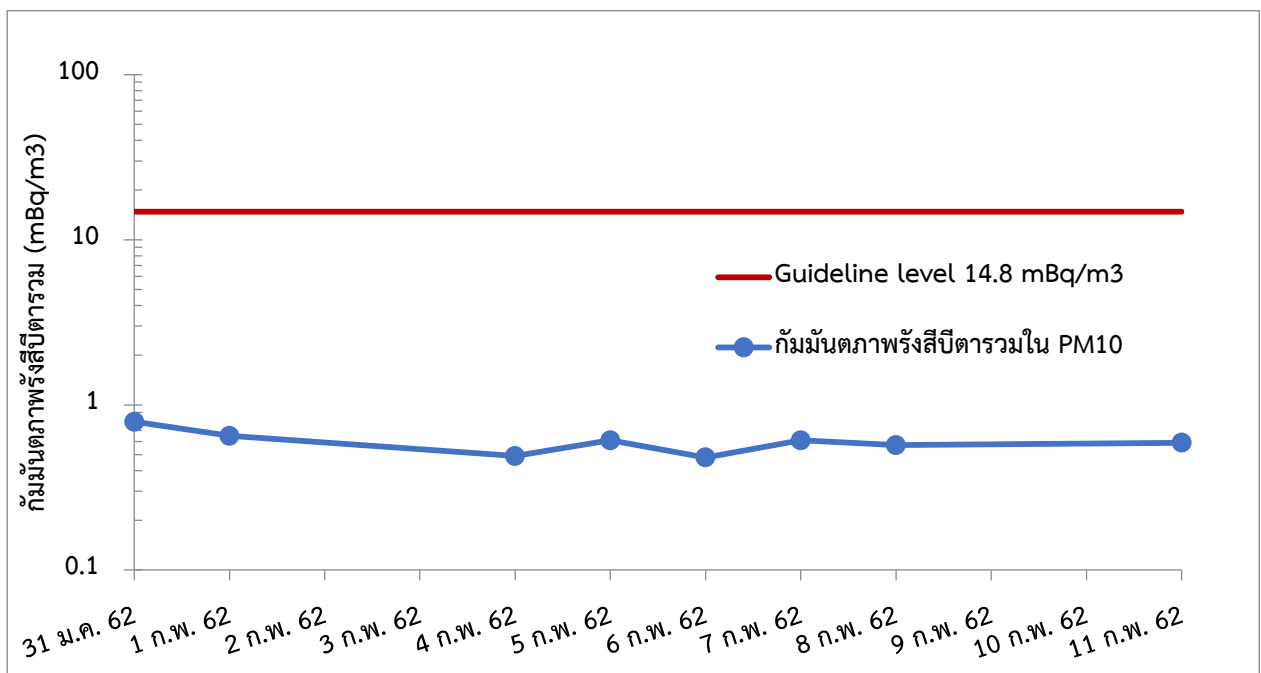
1. การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละอองขนาด 10 ไมครอน ณ พื้นที่ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) กรุงเทพมหานคร

ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาด 10 ไมครอน (PM10) ผ่านกระดาดกรองของเครื่องเก็บตัวอย่างอนุภาคในอากาศ (PM10 High Volume Air Sampler) ที่ติดตั้งอยู่บริเวณดาดฟ้าของอาคารสำนักงานของ ปส. สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร (รูปที่ 2) โดยใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง ด้วยการดูดอากาศผ่านเครื่องเก็บตัวอย่างอนุภาคในอากาศด้วยอัตรา 15 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ตัวอย่างฝุ่นละอองที่ทำการเก็บเรียบร้อยแล้วจะถูกทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน เพื่อให้นิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นสลายตัว แล้วจึงนำไปวัดกัมมันตภาพรังสีปีตารวมด้วยเครื่องวัดกัมมันตภาพรังสีแอลฟา-บีตา ชนิด gas flow proportional ที่มีระดับรังสีพื้นหลังต่ำ

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีปีตารวมในอนุภาคในอากาศ ณ ปส. ตั้งแต่ 31 มกราคม - 11 กุมภาพันธ์ 2562 มีค่าไม่เกิน $4 \times 10^{-13} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ หรือ $14.8 \text{ mBq}/\text{m}^3$ ที่กำหนดโดย Radiological Health Handbook of U.S. Department of Health Education and Welfare, Public Health Service (p.209) ทำให้ไม่จำเป็นต้องนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาชนิดของสารกัมมันตรังสีเพิ่มเติม (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาด 10 ไมครอน (PM10)



รูปที่ 3 กัมมันตภาพรังสีปีตารวมในฝุ่นละอองขนาด 10 ไมครอน (PM10) ณ ปส. (กรุงเทพมหานคร) ระหว่างวันที่ 31 มกราคม - 11 กุมภาพันธ์ 2562

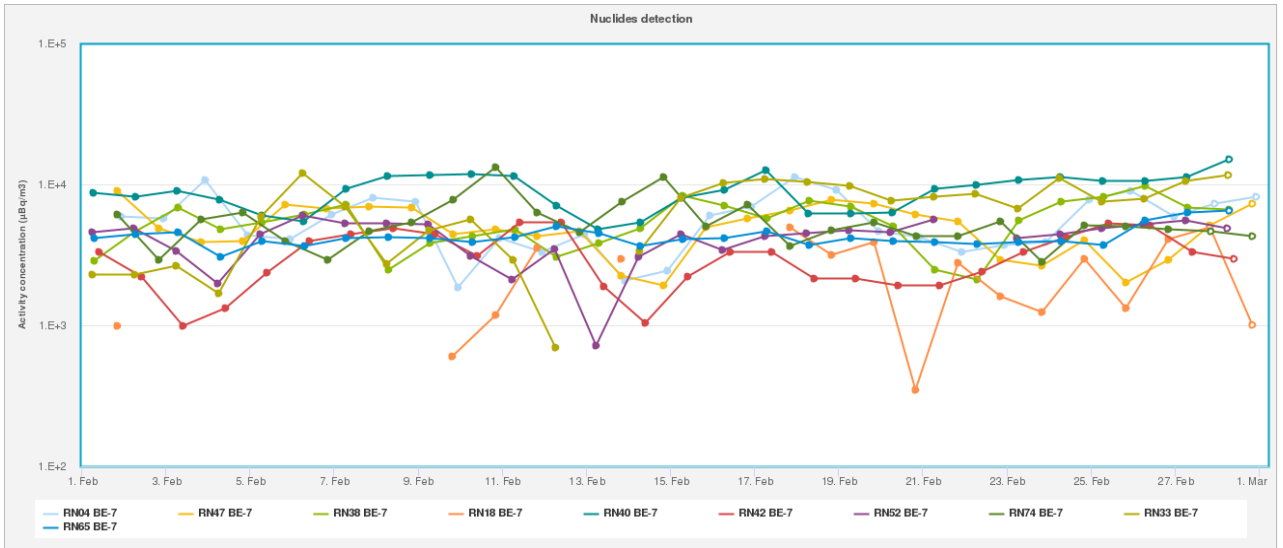
2. การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละอองแบบขนาดรวม ณ สถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสี อาร์ เอ็น 65 (RN65) ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศแบบขนาดรวม (Total Suspended Particles: TSP) ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบ High Volume Air Sampler ที่อัตราการดูดอากาศประมาณ 800 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลา 24 ชม. กระจาดกรองพร้อมฝุ่นละอองจะเก็บไว้ใน Decay Chamber เป็นเวลา 24 ชม. เพื่อให้นิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นสลายตัวไป ก่อนนำไปวัดกัมมันตภาพรังสีแกมมาจากนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้วยระบบวัดแกมมาสเปกโตรเมตรี เป็นเวลา 24 ชม. ข้อมูลการวัดจะถูกส่งผ่านระบบดาวเทียมเพื่อไปวิเคราะห์ที่ศูนย์ข้อมูลระหว่างประเทศ (International Data Centre, IDC) ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย (รูปที่ 4)

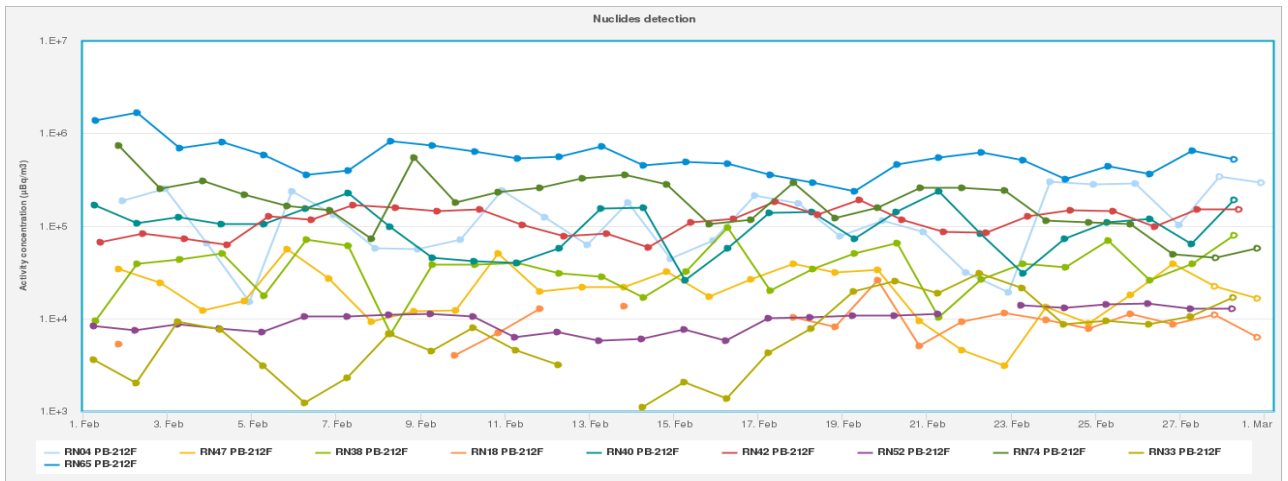


รูปที่ 4 สถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสี อาร์ เอ็น 65 พร้อมเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศ

ผลการตรวจวัดพบว่ากัมมันตภาพรังสีจากเบริลเลียม-7 (Beryllium-7, Be-7) และตะกั่ว-212F (Lead-212F, Pb-212F) ในอากาศ ซึ่งเป็นนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากสถานีฯ อาร์ เอ็น 65 อยู่ในระดับต่ำ และไม่พบนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยกัมมันตภาพรังสีของ Be-7 มีปริมาณต่ำกว่ากัมมันตภาพรังสีของ Pb-212F และมีแนวโน้มคงที่ตลอดทั้งเดือนกุมภาพันธ์ (รูปที่ 5) ในขณะที่กัมมันตภาพรังสีของ Pb-212F มีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป (รูปที่ 6) ทั้งนี้ เมื่อทำการเปรียบเทียบกับกัมมันตภาพรังสีของทั้ง Be-7 และ Pb-212F จากสถานีฯ อาร์ เอ็น 65 กับสถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสีอื่นๆ อีก 9 สถานีทั่วโลก (รูปที่ 7) ที่อยู่ภายใต้ระบบเฝ้าตรวจระหว่างประเทศ (International Monitoring System, IMS) ขององค์การสนธิสัญญาว่าด้วยการห้ามทดลองนิวเคลียร์โดยสมบูรณ์ (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization, CTBTO) พบว่ากัมมันตภาพรังสีของ Pb-212F ของประเทศไทยมีปริมาณสูงกว่าค่าที่วิเคราะห์ได้จากสถานีฯ อื่นๆ อย่างไรก็ตามค่าปริมาณกัมมันตภาพรังสีของ Pb-212F ของประเทศไทยยังอยู่ในระดับที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด



รูปที่ 5 กัมมันตภาพรังสีของ Be-7 ในฝุ่นขนาดรวมจากสถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสี อาร์เอ็น 65 และอีก 9 สถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสีอื่นๆ ทั่วโลก



รูปที่ 6 กัมมันตภาพรังสีของ Pb-212F ในฝุ่นขนาดรวมจากสถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสี อาร์เอ็น 65 และอีก 9 สถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสีอื่นๆ ทั่วโลก

Nuclides detections
Nuclide(s): Pb-212F
Station(s): RN18, Latin America and the Caribbean, Chile; RN40, Middle East and South Asia, Kuwait; RN33, North America and Western Europe, Germany; RN04, South East Asia, the Pacific and the Far East, Australia; RN21, South East Asia, the Pacific and the Far East, China; RN22, South East Asia, the Pacific and the Far East, China; RN39, South East Asia, the Pacific and the Far East, Japan; RN42, South East Asia, the Pacific and the Far East, Malaysia; RN47, South East Asia, the Pacific and the Far East, New Zealand; RN52, South East Asia, the Pacific and the Far East, Philippines; RN65, South East Asia, the Pacific and the Far East, Thailand
Period: 01 ม.ค. 2562 - 31 ม.ค. 2562 **Units:** uBq/m³



รูปที่ 7 รายชื่อและที่ตั้งสถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่นำข้อมูล Be-7 และ Pb-212F ในฝุ่นขนาดรวมมาเปรียบเทียบกับสถานี อาร์เอ็น 65

3. การตรวจวัดระดับรังสีในอากาศ บริเวณถนนสายหลักของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

ปส. ได้ทำการติดตั้งระบบตรวจวัดระดับรังสีแกมมาในอากาศแบบเรียลไทม์เข้ากับรถปฏิบัติการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม (รูปที่ 8) เพื่อทำการตรวจวัดระดับรังสีในบรรยากาศตามถนนสายหลักของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนนทบุรี) ที่มีการรายงานปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 เกินเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษในระหว่างวันที่ 1 - 6 กุมภาพันธ์ 2562 โดยห้ววัดรังสีแกมมาชนิด NaI ทำการวัดระดับรังสีแกมมาในอากาศและส่งผลการตรวจวัดแบบเรียลไทม์ไปยังระบบประมวลผลเพื่อสร้างแผนที่ระดับรังสีแกมมาในเส้นทางที่รถปฏิบัติการฯ เคลื่อนที่ผ่าน



รูปที่ 8 รถปฏิบัติการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม พร้อมระบบวัดระดับรังสีแกมมาในอากาศแบบเรียลไทม์

ผลการตรวจวัดพบว่าระดับรังสีแกมมาในอากาศตลอดเส้นทางที่รถปฏิบัติการฯ เคลื่อนที่ผ่านในช่วงวันดังกล่าวข้างต้นอยู่ระหว่าง 30 - 353 nSv/hr ซึ่งถือว่าเป็นระดับรังสีแกมมาปกติในอากาศ (รูปที่ 9)

Mapping	Edition Date : 2/4/2019 2:14:25 PM
Measurement : Ambient dose rate (G)	Grid size : 100m
Type : Average	
Extrapolation : 3	



Ambient dose rate (G)(uSv/h)																	
Invalid	0.030	0.036	0.042	0.048	0.054	0.060	0.072	0.084	0.096	0.108	0.120	0.300	0.600	1.200	3.000	6.000	30.000

รูปที่ 9 แผนที่ระดับรังสีแกมมาในอากาศบริเวณถนนสายหลักในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ประจำวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2562

แผนการดำเนินงานในอนาคต เพื่อเฝ้าระวัง ติดตาม และตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละออง

- 1. ร่วมมือกับกรมควบคุมมลพิษในการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างฝุ่นละอองจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ของกรมควบคุมมลพิษในพื้นที่กรุงเทพมหานคร**
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติจะหารือกับกรมควบคุมมลพิษ เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการนำตัวอย่างฝุ่นละอองจากสถานีตรวจวัดอากาศของในพื้นที่กรุงเทพฯ มาดำเนินการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีเพื่อวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีเพิ่มเติม
- 2. การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละออง ณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.)**
ดำเนินการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างฝุ่นละออง เพิ่มเติมจากที่ตรวจวัดในตัวอย่างฝุ่นละอองขนาด 10 ไมครอน ณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
- 3.. การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละออง ณ สถานีเฝ้าตรวจนิวไคลด์กัมมันตรังสี อาร์เอ็น 65 (RN65) ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม**
ดำเนินการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในฝุ่นละออง ณ สถานีฯ อาร์เอ็น 65 อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกวัน โดยนอกจากกัมมันตภาพรังสีจาก Be-7 และ Pb-212F แล้ว จะมีการตรวจวัดนิวไคลด์กัมมันตรังสีอื่นๆ รวมถึงที่เกิดจากกิจกรรมทางนิวเคลียร์และรังสีเพิ่มเติม พร้อมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตภาพรังสีของนิวไคลด์กัมมันตรังสีกับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในพื้นที่ใกล้เคียงกับสถานีฯ อาร์เอ็น 65 (โดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ) เพื่อประเมินปริมาณรังสีที่ประชาชนในพื้นที่ได้รับการหายใจ